Ein klinischer und pathologisch-anatomischer Beitrag zur Kenntnis des Kapselstars.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

bei der

hohen medizinischen Fakultät
in der gesamten Medizin

verfaßt und vorgelegt der

hohen medizinischen Fakultät der königlichen Bayrischen Ludwig-Maximilian-Universität zu München

von

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Eduard Friedberg
aus **Konstanz** (Baden).

Tag der Promotion: 25. Februar 1912.

Freiburg i. B.
Speyer & Kaerner, Universitätsbuchhandlung.
1913.

Gedruckt mit Genehmigung
der medizin. Fakultät München.

Referent: **Prof. Dr. Eversbusch.**

Druck von A. Bonz' Erben in Stuttgart.

Ein klinischer und pathologisch-anatomischer Beitrag zur Kenntnis des Kapselstars.

Malgaigne stellte im Jahre 1840 auf Grund von Sektionen die Behauptung auf, es gäbe keinen eigentlichen Kapselstar, d. h. es käme keine Trübung der Linsenkapsel selbst vor.

Dieser Ausspruch erregte ein derartiges Aufsehen, daß man eine Preisaufgabe über das Thema ausschrieb; die Arbeiten führten aber mehr zu einer allgemeinen Erkenntnis der pathologischen Vorgänge in der Linse als zu einem eindeutigen Ergebnis in der Frage der Kapselkatarakt. Vom Jahre 1856 an setzten die grundlegenden Untersuchungen Heinrich Müller's ein, die einen guten Schritt vorwärts führten. Sie zeitigten das Resultat, daß beim sog. Kapselstar nur in seltenen Fällen eine leichte Trübung der Kapsel selbst zu entdecken sei, sondern dass die Erscheinung des Kapselstars durch Anlagerung der Kapselmembran fremdartiger Bestandteile zu erklären sei. Und zwar könne man erstlich eine Verdickung der Kapsel durch Auflagerung strukturloser Substanz unbekannter Herkunft an der inneren vorderen Fläche beobachten, dann aber werde eine Volumenzunahme der Kapsel bewirkt durch Wucherung der Kapselepithelien, die sich in längliche Gebilde umwandeln und zum Teil degenerieren. Schweigger wiederholte die Untersuchungen Heinrich Müller's und kam im wesentlichen zu demselben Schluss. Erst O. Becker gelang es durch breitere Bearbeitung der Frage

weitere Klärung zu schaffen. Er hebt entschieden hervor, daß alle Kapselstare primär durch Wucherung der intrakapsulären Zellen entstehen, die Zellen erhalten eine längliche Gestalt und neigen stark zu regressiver Metamorphose, zu Kalk- und Fettablagerungen. Dadurch ist nach Becker erklärlich, daß die Entstehung der Kapselkatarakt aus zelligen Elementen solange den Blicken entzogen wurde; auch die strukturlosen Auflagerungen unbekannter Herkunft, die Heinrich Müller erwähnt, sind nach ihm Degenerationsprodukte der gewucherten Kapselepithelien. Der Bau des traumatischen Kapselstars deckt sich mit dem aus einer senilen überreifen Katarakt entstandenen. Die Epithelwucherung wird von Becker aus der Reduktion des Kernvolumens der Linse erklärt, wodurch die Kapselepithelien den Ansporn zur Proliferation erhalten.

Schon bei der einfachen senilen Katarakt findet man die Anfänge des Kapselstars in zirkumskripten Wucherungen des Epithels. Bei Ausbildung des eigentlichen Kapselstars werden aber immer größere Strecken in die Wucherungszone mit hineinbezogen, sodaß diese schließlich die Größe einer mittleren Pupille erhält. Die gewucherten Zellen erleiden schon früh eine eigentümliche Formveränderung, sie strecken sich, ihr Zellleib wächst in lange Fortsätze aus, während der Kern sich mehr zurückhält. Die langen Protoplasmafortsätze schieben sich ineinander und geben so den Zwischenräumen zwischen den Kernen fibrilläres Aussehen. Durch Verschmelzung der Zellenausläufer können eigentümlich gestaltete Zellnetze entstehen. In den Knoten der Netze liegen die Kerne in Haufen beisammen. Die Zellkerne neigen zu degenerativen Prozessen, zerfallen allmählich, während das Protoplasma große Vakuolen aufnimmt. In einigen Fällen konnte O. Becker unter dem gebildeten Kapselstar eine strukturlose Membran entdecken, die er als ein Abspaltungsprodukt der Kapsel

erklärte. Die gewucherten Zellen sollten sich in die Kapsel einsenken und dort durch weitere Proliferation die Kapsel trennen. 1874 wurde Becker in der Ophthalmologischen Gesellschaft zu Heidelberg entgegengehalten, der Kapselstar entstünde durch Einwanderung zelliger Elemente. Bei unverletzter Kapsel fänden diese ihren Weg durch dieselbe. Becker stützte sich in seiner Erwiderung hauptsächlich auf die Tatsache, daß er bei unverletzter Kapsel niemals Leukozyten oder Granulationsgewebe in der Linse oder dem Kapselstar gefunden habe. Bald aber konnte Deutschmann den eindeutigen experimentalen Beweis geben, daß nur bei Kapselruptur oder mikroskopischer Durchlöcherung der Kapsel körperlichen Elementen der Eintritt in die Linse gestattet werde.

1889 veröffentlichte Schirmer eingehende experimentelle Studien über die Bildung der Kapselnarbe und parallel dazu histochemische und histologische Untersuchungen über Kapselnarbe und Kapselkatarakt. Die Arbeiten gingen von der Ansicht Leeber's aus, der bereits das Gewebe der Kapselnarbe mit dem des Kapselstars verglich.

Schirmer beobachtete bei Verletzung der Linsenkapsel die Entstehung von Mitosen vonseiten der Kapselepithelzellen in der Höhe der gesetzten Wunde und am Äquator. Nach ungefähr zwei Tagen konnte er eine deutliche Formveränderung der proliferierenden Zellen feststellen. Das Protoplasma streckt sich zu bandartigen Gebilden, die Kerne werden längs-oval, sodaß auf Vertikalschnitten eine fibrilläre Zeichnung entsteht. Nach wenigen Tagen klingt die stürmische Mitose ab, die Zellen am Äquator nehmen ihre ursprüngliche Gestalt an, während die Zellen in der Narbe noch bandartiger werden. Von beiden Seiten rückt an die Narbe das unterbrochene normale Epithel und zieht in einfacher Lage unter die Bildung. Zwischen Epithel und Narbe

bildet sich eine glasartige Lamelle. Schirmer hält sie für ein Ausscheidungsprodukt der Epithelzellen, da sie erst in der Mitte entsteht, wenn sie bereits an den Seiten die erreichbare Dicke erhalten hat. Anfänglich besteht die Narbe allein aus den spindeligen Zellen. Allmählich aber entstehen in ihr Züge glashäutiger Substanz, die nur als Ausscheidungsprodukt der Narbenzellen zu deuten sind. Die Kerne beginnen sich zu entfärben, zerfallen, es prävalieren später die glashäutigen Streifen. Die histologische Untersuchung des Kapselstars ergab nach Schirmer eine große Ähnlichkeit mit dem Narbengewebe. Er fand dieselben bandartigen Zellen, die er bei der Narbenbildung beobachtet hatte; sodann wies er die Existenz einer Glaslamelle unter dem Kapselstargewebe nach. Becker hatte diese einst als Produkt der Abspaltung von der eigentlichen Kapsel erklärt. Schirmer wendet sich dagegen und hält sie nach seinen Erfahrungen an der Kapselnarbe für das Ausscheidungsprodukt der Epithelzellen. An Zupfpräparaten gelang es Schirmer, die spindeligen Zellen und Platten glashäutiger Substanz zu isolieren. Als Ursprung dieser glashäutigen Massen ist wohl auch hier eine Ausscheidung vonseiten der gewucherten Zellen innerhalb des Stargewebes anzunehmen.

Die histochemischen Untersuchungen Schirmer's gingen von der Entdeckung Ewald's und Kühne's aus, daß die Linsenkapsel durch Trypsin in saurer und alkalischer Lösung verdaut wird, während das Bindegewebe unangreifbar ist. Die analogen Versuche an der Kapselnarbe und am Kapselstar ergaben, daß beide Gewebe sich Trypsin gegenüber nicht wie Bindegewebe, sondern wie die normale Kapsel verhalten.

In dieselbe Zeit fallen Beobachtungen über die Neubildung glashäutiger Substanz bei Nachstar und Kapselstar von Wagenmann. Er schließt sich in seinen Erklärungen über die Ursache der Neubildung Schirmer an.

In der neuesten Zeit setzt sich Heß mit der Ansicht Becker's auseinander, daß die Ursache der Epithelproliferation beim Kapselstar nicht in der Reduktion des Kernvolumens der Linse liegt, wie Becker annimmt, sondern durch ein Absterben von Zellgruppen in Aktion gesetzt wird. Wie in vielen anderen Fällen schießt auch hier die Regeneration über das Ziel hinaus. Heß hatte nämlich lebhafte Wucherung von Epithelzellen in Linsen mit gesteigertem intrakapsulärem Drucke infolge von Volumenzunahme gefunden. Er führt seine Beobachtungen am Naphtalinstar, Blitz- und Massagestar in diesem Sinne an.

Schon Becker hat hervorgehoben, daß das reine Bild des Kapselstars aus einer traumatischen Katarakt entstehen kann. Durch Arbeiten von Leber, Schirmer, Schlösser und von Knapp wissen wir, daß die Trübung in der Linse sich nach einem Trauma sowohl bei einem entstandenen Kapselriß als auch ohne jede Trennung der Kapsel bilden kann. Den letzteren Fall findet man beim Kontusionsstar und bei dem künstlich entstandenen Massagestar verwirklicht. Man erklärt sich diese Erscheinungen durch die Annahme, daß die Epithelzellen infolge Druck oder Schlag derartig geschädigt werden, daß sie nicht mehr ihre normale Tätigkeit vollziehen können, die in der Schutzwirkung gegen das Eindringen des Kammerwassers besteht.

Weitaus häufiger sind aber die Fälle, in welchen durch die Verletzung die Linsenkapsel eröffnet wird. Es kann die Kapsel sowohl am vorderen wie am hinteren Pol gerissen sein. Beides kann durch Fremdkörperverletzung entstehen, aber auch allein durch stumpfe Gewalt oder perforierendes Trauma. Eine auf solche Weise entstandene Ruptur der hinteren Kapsel beschreibt bereits Knapp. Die Größe der Trübungszone ist oft parallel der Größe des Kapselrisses. Man findet jedoch bei jugendlichen Personen eine große Neigung zu völliger

Trübung und Verflüssigung der Rinde sowohl als des Kernes, während bei älteren Individuen die Trübung sogar stationär um die Wundränder lokalisiert bleiben kann.

Interessant ist die besonders von Fuchs beschriebene Bildung der hinteren sternförmigen Kortikalkatarakt. Fuchs betont, daß in diesen Fällen der Fremdkörper z. B. häufig nicht bis zu der Stelle zu dringen braucht, an welcher sich die sternförmige Trübung bildet, sogar bei einfacher Quetschung der Linsenkapsel lasse sich das Bild erzeugen. Fast in allen Fällen fand Fuchs eine allmähliche Wiederaufhellung dieser Trübung. 1904 hat Zur Nedden klinische Beobachtungen über die Entstehung und den Verlauf der cataracta corticalis posterior traumatica veröffentlicht. Die 5 Fälle, bei denen 2 rein durch Kontusion entstanden, gingen alle nach anfänglicher Aufhellung in einem Zeitraum von $^1/_2$—$2^1/_2$ Jahren in Totalkatarakt aus, was durch zwei Beobachtungen am Material der Münchner Univ. Augenklinik bestätigt werden kann. Bei der Erklärung der Entstehung der sternförmigen Trübung stützt sich Zur Nedden auf die Untersuchungen Barabaschew's, der eine epithelartige Verbindung der Linsenfasern mit der hinteren Kapsel nachwies. Die Linsenfasern schwellen dort kolbig an und sind dadurch befähigt, dieselbe schützende Funktion gegen das Eindringen von Kammerwasser auszuüben, wie das vordere Kapselepithel. Zur Nedden glaubt, daß durch eine Kontusion der Zusammenhang der Linse mit der Kapsel eine Veränderung erfahren kann. Die Linse wird in der Kapsel verschoben. Da vornen eine feste epithelartige Verbindung besteht, so macht sich die Verschiebung besonders an der hinteren Kapsel bemerkbar. Es wird die lockere Verbindung der Linsenfasern mit der hinteren Kapsel gelöst und dadurch dem Kammerwasser die Möglichkeit gegeben, einzudringen. Von der

Art der Ausbreitung der Flüssigkeit hängt es ab, welche Form die Katarakt annimmt. Da die zwischen den Linsenfasern gelegene Kittsubstanz bevorzugt wird, entsteht die Sternfigur.

Das Bild des durch ein Trauma entstandenen Kapselstars kann durch gewisse Momente Veränderungen erfahren. Legt sich die Iris auf die frisch sich bildende Kapselnarbe, so können nach Schirmer von der Iris pigmentierte Stromazellen und Leukozyten durch die weiche Narbe wandern, nie aber beteiligen sich diese Zellen am Aufbau der Kapselnarbe. Sie zerfallen und lassen das Pigment in der Narbe und den tieferen Schichten der Linse zurück. Ein anderes Bild aber kann entstehen, wenn der Kapselriß eine besondere Größe erreicht hat. Die vorquellenden Linsenmassen können allein schon einen entzündlichen Reiz auf die Iris ausüben; es entstehen dadurch breite Verklebungen der Iris mit der Kapselwunde. Nach Wagenmann kann in solchen Fällen ohne Hinzutreten einer eigentlichen Infektion bereits Granulationsgewebe in die Linse eindringen. Bildet sich unter diesen Bedingungen ein Kapselstar, so haben wir Granulationsgewebe und Kapselstargewebe in der Linse vereint. Noch deutlicher selbstverständlich ist das Bild, wenn eine infektiöse plastische Iridocyclitis oder eitrige Panophthalmitis hinzugetreten ist.

Durch Herrn Geheimrat Prof. Eversbusch ist es mir in der Münchner Augenklinik ermöglicht worden, zwei Fälle von traumatischem Kapselstar histologisch zu untersuchen. Beide Male war es bei der Operation gelungen, Teile der Kapsel mitzunehmen, sodaß ich speziell auf die Frage der Kapselkatarakt eingehen konnte.

I. Krankengeschichte:

Am 14. November 1908 flog der 40jährigen vorher immer gesunden Frau ein Stück Holz in das rechte

Auge. Die lebhaften Schmerzen und die starke Schwellung des Auges führten sie nach drei Tagen in die Klinik.

R. V. C.: Finger drei Meter. Mäßige konjunktivale Injektion. Auf der Cornea paracentral unten eine strichförmige, die Cornea schräg von unten nach oben perforierende und wieder geschlossene Wunde. Der Lappen etwas blasenförmig vorgetrieben. Am Boden der Vorderkammer ein geringes Hypopyon, die Iris verfärbt, die Pupille eng, die Reaktion träge. Oben innen eine dichte Trübung der Linse, von welcher eine strahlenförmige Trübung der vorderen Corticalis im ganzen Pupillargebiet ausgeht. An der Stelle der dichtesten Trübung eine hintere Synechie. Bei erweiterter Pupille ist ziemlich viel roter Reflex zu erhalten, Einzelheiten sind aber im Augenhintergrund nicht zu erkennen. Nach zwei Tagen war das Auge wieder reizlos, bald jedoch traten neue Entzündungsattacken auf. Am 7. 12. 08 konnte man eine sternförmige hintere Corticalkatarakt beobachten. Eine Iridektomie wurde abgelehnt. Am Tage der Entlassung, dem 19. 12., war das Auge blaß und reizlos, oben innen bestand eine Pigmentsynechie, dahinter eine zirkumskripte Katarakt der vorderen Corticalis. Der sternförmige hintere Rindenstar hatte eine geringe Aufhellung erfahren. Nach $2^1/_4$ Jahren kam die Kranke nur mit quantitativer Lichtempfindung auf dem rechten Auge in die Klinik. Das Auge befand sich in Strabismus divergens Stellung, conjunctiva tarsi und bulbi hatten eine blasse Farbe. Die rechte Cornea zeigte subzentral eine feine Makula, welche die Hornhaut von unten nach oben durchsetzte, der Irisrand oben etwas zerfetzt. Die Linse war besonders im oberen Pupillargebiet gelblich getrübt, sodaß der Einblick verwehrt wurde. Am 21. 2. wurde durch Herrn Geheimerat Prof. Dr. Eversbusch die Extraction der cataracta

reducta gemacht. Es gelang anscheinend auch, die getrübte Kapsel herauszubringen.

Pathologisch-anatomischer Befund: Die extrahierte Linse hat ihre typische Gestalt verloren, sie ist stark geschrumpft, an der nasalen Seite etwas pigmentiert. Die Schnitte wurden in der Richtung der größten Oberfläche des Präparates angestellt. Ich benutzte zwei Färbungen, für die ersten oberflächlichen Schnitte Haematoxilin-Eosin, für die tieferen die Färbung nach Van Gieson. Die ersten Schnitte zeigen ein besonders gegen die Mitte zu kernreiches Gewebe, das von einer zackigen, gleich dicken und strukturlosen Kapsel umgeben ist. Nur an einer Stelle ist deutlich eine Unterbrechung in der Membran zu sehen. Ihre Ränder sind dort umgeschlagen. Die Lage der Oeffnung entspricht dem nasalen Teile der Linse. An den beiden umgeschlagenen Rändern der Kapsel ist schwarzbraunes Pigment in dicker Schicht abgelagert. In geringerer Masse liegt der Farbstoff in weiter Umgebung der Öffnung der strukturlosen Kapsel auf. Er läßt sich auch in das von der Kapsel umgebene Gewebe verfolgen. Dort liegt er hauptsächlich in dem mehr im Zentrum gelegenen kernreicheren Gewebe, das sich als eine starke lymphocytäre Infiltration um deutlich sichtbare Gefäße herausstellt. Die Gefäße selbst sind mit roten Blutkörperchen und Lymphocyten gefüllt. Das infiltrierte Gewebe um die Gefäße zeigt im Gegensatz zu dem mehr peripher gelegenen Gewebe einen deutlich streifigen Charakter und steht offenbar im Zusammenhang mit dem ebenfalls gestreiften, von Pigmentkörnern reichlich durchsetzten Gewebe an der Kapselöffnung. Lange schmale zugespitzte Kerne folgen der Verlaufsrichtung der Fasern. Das Gewebe in der Peripherie ist geringer infiltriert und zeigt in der Hauptsache glasartige und amorphe Zwischensubstanz. Blasse rundliche und längliche Kerne mit deutlichen Kern-

körperchen ohne genaue Grenzen des zugehörigen Protoplasmas sind darin eingelagert. Übergänge dieser Kerne zu bandartigen Gebilden oder spindelförmigen Arten mit lange ausgezogenen Enden sind sichtbar. Es ist nicht zu leugnen, daß diese teilweise dem glasartigen Zwischengewebe einen streifigen Charakter geben. Je tiefer die Schnitte gelegt sind, umsomehr kommt auf der temporalen Seite das normale Kapselepithel zum Vorschein, das sich streng in einfacher Lage von dem vorher beschriebenen Gewebe absetzt. Dieses Kapselepithel mit der darüber gelegenen Kapsel lagert sich mit einem Bogen um einen Raum, der teilweise völlig leer, teilweise aber mit noch erhaltenen oder in Zerfall begriffenen Linsenfasern oder mit dem Detritus bereits zerfallener Fasern angefüllt ist. Die Gefäße in dem oben beschriebenen kernreichen Gewebe sind in den tieferen Schichten spärlicher, nur kleine Capillaren sind noch sichtbar. Die lymphocytäre Infiltration hat ihre Zentrierung verloren nnd ist mehr diffus in dem jetzt noch zellreicheren Gewebe ausgebreitet. Der Zusammenhang des streifigen Gewebes im Zentrum und des gleichartigen Gewebes an der Kapselöffnung ist hier deutlicher. Besonders häufig sind jetzt mehr in der Peripherie Zellen mit großen Vakuolen zu sehen, die den Kern an die Wand gedrückt haben, sodaß er ein halbmondförmiges Aussehen erhält. Die letzten nach Van Gieson gefärbten Schnitte lassen eine noch viel deutlichere Unterscheidung des jetzt tiefrot gefärbten streifigen Gewebes von der übrigen Zwischensubstanz zu.

Epikrise:

Das eingedrungene Holzstück hatte die Linse in der Gegend des oberen nasalen Pupillarrandes verletzt, das Kammerwasser konnte eindringen und bewirkte eine begrenzte Trübung in der Umgebung der Wunde. Die Iris verklebte sich durch eine hintere Synechie mit der

kataraktösen Linse. Vielleicht haben die vorquellenden Linsenmassen einen entzündlichen Reiz auf die Iris ausgeübt. Da aber die Verletzung nicht groß gewesen sein kann und ein Hypopyon entstand, so ist anzunehmen, daß durch die mechanische Insultierung der ebenfalls verletzten Iris und durch Hinzutreten einer Infektion (was durch das Hypopyon wahrscheinlich gemacht wird) aus der einfachen Auflagerung der Iris auf die Wunde eine Verklebung und Verwachsung wurde. Die Beschränkung der Katarakt auf die oberflächlichen Lagen kann durch die Irisverklebung erklärt werden, die bald dem eindringenden Kammerwasser den Weg versperrte. Nach wenigen Tagen konnte man aber den besonders von Fuchs beschriebenen sternförmigen Rindenstar beobachten, der sich ebenfalls in diesem Falle räumlich getrennt von dem vorderen Rindenstar entwickelt hatte. Bald wurde die sternförmige Trübung etwas blasser; da die Kranke aber um diese Zeit entlassen wurde, konnte man die weitere Entwicklung nicht beobachten. Nach $2^1/_4$ Jahren kam die Frau wieder mit totalem in Schrumpfung übergegangenem Star. In allen Fällen Zur Nedden's war ähnliches geschehen. Trotz anfänglicher Aufhellung, ja völliger Klarheit entstand nach $^1/_2$—3 Jahren eine Totalkatarakt. Es scheint also diese Trübung in der hinteren Rindenschicht regelmäßig der Vorläufer des Totalstars zu sein.

Die histologische Untersuchung ergibt das Bild eines Kapselstars. Man sieht aber nicht den typischen von Becker und Schirmer beschriebenen Befund. Hier wuchert durch eine Kapselöffnung faseriges Gewebe in das Innere. Dieses Gewebe muß ich als Bindegewebe ansprechen. Die Gefäße und die lymphocytäre Infiltration sichern die Diagnose. Das Granulationsgewebe hat offenbar seinen Ausgang vom Irisstroma genommen, dort wo es der Linsenkapsel adhärierte, denn das Irispigment ist sehr auffallend im Verlauf der lympho-

cytären Infiltration und des streifigen Gewebes abgelagert. Das eigentliche Kapselstargewebe ist noch ziemlich jung, da die Kerne an Masse die gebildete glashäutige Substanz überwiegen und wenig Degenerationserscheinungen zeigen. Sehr instruktiv ist die Vergleichung der Formen der Kerne aus dem Kapselstargewebe und dem Bindegewebe. Ich glaube, daß sehr häufig kein deutlicher Unterschied festgestellt werden kann. Die Färbung nach Van Gieson gab eine scharfe Trennung des Bindegewebes von der glashäutigen als Produkt der Epithelzellen angesprochenen Zwischensubstanz.

II. Krankengeschichte:

Vor zwei Jahren flog dem 9jährigen Patienten ein Eisensplitter in das rechte Auge. Der Fremdkörper wurde von einem Arzt des Heimatsortes extrahiert. Jetzt kommt der Kranke mit der Angabe, daß seit drei Wochen auf dem rechten Auge das Sehvermögen geschwunden ist. Quantitative Lichtempfindung ist vorhanden. Die Conjunctiva tarsi ist leicht gerötet, die Vorderkammer vertieft, die Iris schlottert. Hinter dem Pupillargebiet ist ein feines pergamentartiges Häutchen zu sehen, das mit spärlichen Anhäufungen braunen Pigmentes an einzelnen Stellen gefärbt erscheint. Nach Erweiterung der Pupille entdeckte man, daß die Membran einen unregelmäßig gezähnten Rand besitzt und zahlreiche Fädchen zur Zonula schickt. Bei der Operation, die von Herrn Geheimerat Prof. Dr. Eversbusch ausgeführt wurde, war der Versuch der Evakuation erschwert, da die verdickte Kapsel sich mit dem Cystotom nicht herausholen ließ. Nach der Durchtrennung der Iris gelang dies mit Hilfe des Reisinger Doppelhäkchen. Zwei Wochen später wurde die Diszission von oben aussen nach unten innen angeschlossen. Das Resultat war eine schwarze Pupille.

Pathologisch-anatomischer Befund: Die Linse war zu einer mäßig dicken Membran zusammengeschrumpft, deren Vorderseite eine bräunliche Pigmentierung aufwies. Die Schnitte wurden parallel der größten Oberfläche angelegt. Außer der Haematoxilin-Eosin-Behandlung und der Färbung nach Van Gieson machte ich noch die Perlz'sche Eisenreaktion.

Die ersten oberflächlichen Schnitte zeigen bei der mikroskopischen Betrachtung ein von einer strukturlosen Kapsel nicht ganz umgebenes zellarmes Gewebe. Die Zwischensubstanz hat eine glasige Beschaffenheit, zum Teil liegt sie wie in Schollen zusammengeklumpt. Die Zellgrenzen der spärlichen Zellen sind verwischt. Man hat den Eindruck, als ob sich das Zellprotoplasma kontinuierlich in die zerfallene Zwischensubstanz fortsetze. Die degenerierten Kerne sind schlecht gefärbt, ein Kernkörperchen ist nicht zu sehen, die normale Kernzeichnung ist verschwunden. Die Form der Kerne ist meist länglich, nicht selten auch spindelig oder bandartig ausgewachsen; zuweilen ist die Kernsubstanz in Bruchstücke zerfallen. Auffallend ist das reichliche Vorkommen von Kernpigment direkt unter der Kapsel in dicker Lage und zirkumskripter Anhäufung, aber auch zerstreut im Innern des Gewebes. In den tieferen Schnitten verliert das Gewebe allmählich die Umrahmung durch die Kapsel, nur noch eine Seite wird davon umgeben, während der gegenüberliegende Teil Reste von Linsenfasern zeigt. Das Zwischengewebe läßt besser die glasartigen Bänder erkennen, die auseinandergewichen Hohlräume (wohl durch Fixation entstanden) umgeben, in welcher die Kerne schlecht gefärbt und teilweise zerfallen liegen. Die Färbung nach Van Gieson gibt nicht den geringsten Anhaltspunkt für ein streifiges Gewebe, auch ist nirgends eine lymphocytäre Infiltration zu sehen. Die Perlz'sche Eisenreaktion war in drei sorgfältig angestellten Versuchen negativ.

Epikrise:

Der sofort extrahierte Eisensplitter muß die Linsenkapsel verletzt und dadurch eine traumatische Katarakt mit völliger Resorption der Linse bewirkt haben. Dieser Prozeß ist aber nicht sofort entstanden. Nach den Angaben des Kranken fingen die Sehstörungen erst drei Wochen vor dem Eintritt in die Klinik an, also zwei Jahre nach der Verletzung.

Wenn wir also ausschalten, daß der Eisensplitter im Bulbus zurückgeblieben ist, wofür die Angabe der sofortigen Extraktion und der negative Ausfall der Perlz'schen Eisenreaktion spricht, so liegt der Gedanke nahe, diesen Fall analog dem vorher beschriebenen zu erklären. Durch die Verletzung der vorderen Linsenkapsel hat sich wahrscheinlich eine hintere sternförmige Corticalkatarakt gebildet. Die Aufhellung ist wie in den Fällen Fuchs' und Zur Nedden's bald darauf eingetreten, hier derart, daß alle Beschwerden schwanden. Nach zwei Jahren mußte dann die Reifung zum Totalstar eingetreten sein. Vielleicht bewirkte aber das jugendliche Alter des Patienten eine Eigentümlichkeit in dem Krankheitsbilde, indem hier die Linse sich bis bis auf ein dünnes Häutchen reduziert hat.

Der histologische Befund zeigt einen typischen Kapselstar mit stark fortgeschrittenen Degenerationserscheinungen. Ganz nach der Schilderung Schirmer's sind die Kerne durch allmählichen Zerfall an Masse zurückgetreten, es prävalieren glashäutige Schollen. Das Pigment halte ich für Irispigment, nachdem die Perlz'sche Eisenreaktion negativ war. Da für eine hintere Synechie kein Anhaltspunkt vorliegt, muß man die Erklärung Schirmer's heranziehen, der experimentell gefunden hat, daß durch ein bloßes Aufliegen der Iris auf die junge Kapselnarbe Irispigment vermittelst Leukocyten und Stromazellen durch die weiche Narbe in das Linseninnere geschleppt werden kann. —

Bei Vergleichung beider Fälle ist die Bildung einer Corticalkatarakt nach einem Trauma und die langsame Reifung zum Totalstar nach vorausgehender Aufhellung hervorzuheben. Fall II läßt allerdings diesen Vorgang nur als wahrscheinlich annehmen.

Der jedesmal entstandene Kapselstar hat neben den oben besprochenen Abweichungen die Übereinstimmung, daß sich in ihm Gewebsreste der Iris befinden. Während aber bei Fall I infolge der heftigen Entzündung aus der Iris Granulationsgewebe in die Katarakt gewuchert war und sich dort zu Bindegewebe differenzierte, beschränkte sich die Beteiligung der Regenbogenhaut bei Fall II nur auf die Einwanderung von mit Pigment beladenen Zellen durch die weiche Kapselnarbe.

Benutzte Literatur.

Barabaschew: Graefe, Archiv für Ophthalmologie, 38. II 1892.

Becker, O.: a) Atlas der topographischen Anatomie des Auges.
b) Graefe-Saemisch, Handbuch der Augenheilkunde, I. Aufl., Pathologie und Therapie des Linsensystems.
c) Zur Anatomie der gesunden und kranken Linse.

Deutschmann: Graefe, Archiv für Ophthalmologie, 26. I.

Hess: Graefe-Saemisch, Handbuch der Augenheilkunde, II. Aufl. V. 2. (Linsensystem).

Müller, Heinrich: Gesammelte Abhandlungen, herausgegeben von O. Becker.

Zur Nedden: Zeitschrift für Augenheilkunde, XI. 1904.

Schirmer: a) Graefe, Archiv für Ophthalmologie, 34. I. 1888.
b) Graefe, Archiv für Ophthalmologie, 35. I.

Wagenmann: Graefe-Saemisch, Handbuch der Augenheilkunde, IX. 2.

Bericht der Ophthalmologischen Gesellschaft zu Heidelberg 1874.

Lebenslauf.

Ich, Eduard Friedberg, wurde am 30. Juli 1887 in Konstanz geboren. Mein Vater starb 1899 als königlich preußischer Hauptmann in Wesel. Herbst 1905 bestand ich mein Abiturientenexamen am Gymnasium in Freiburg, absolvierte meine einjährige Dienstzeit und begann Herbst 1906 mit dem medizinischen Studium. März 1909 bestand ich in Freiburg das Physikum, Dezember 1912 in München das medizinische Staatsexamen. Ich besuchte die Universitäten Freiburg, Straßburg und München. Im Laufe meiner Studienzeit hörte ich bei den Herren Professoren Wiedersheim, v. Kries, Himstedt, Kiliani, Weismann, Oltmanns, Hertwig, Hofmeister, Molier, Rückert, Röntgen, Döderlein, Friedrich Müller, Eversbusch, Bauer, Kraepelin, Borst, Angerer, Gruber. Als Medizinalpraktikant war ich an der Universitäts-Poliklinik in Berlin bei Professor Goldscheider und an dem hygienischen Universitäts-Institute in Freiburg bei Professor Hahn tätig.